中華農業研究（Jour. agric. Res. China）31(3)：215～219 (1982)

光照與激勃素對促進獼猴桃種子發芽之效果[1]

劉 邦 基[2]

摘要：從購自日本之獼猴桃鮮果中取得之種子，在室溫中以光照和不同 GA_3 濃度處理，探討其發芽情形；所用光度爲 7000 lux，GA_3 濃度爲 0 、250、500、750、1,000 和 1250 ppm 。所得結果爲：在黑暗中 GA_3 有明顯之促進發芽效果，若再加以每天 12 小時之光照，更可提高其發芽率；其中以 250 ppm 之 GA_3 濃度加上光照之處理，發芽率可達 94.45%。光照除了可以增加 GA_3 處理的效果，還可使發芽時間提早。

獼猴桃（Actinidia chinensis planch）爲我國原產之果樹種類。近數十年來頗受各國人士喜愛，成爲一種極具發展潛力之新興產業 (1,2,3,4,5,9)，最近由日本進口在國內超級市場試銷情形亦證明頗適合國人口味，極具開發價值。

本所爲探討獼猴桃在本省栽培之可行性，已從紐西蘭引入苗木，經初步觀察證明生長頁好。今後爲培育充足苗木以供進一步觀察試驗，需有足够之實生苗供作嫁接繁殖之砧木；此外，若能從市面上購得之鮮果中取得之種子，直接培植大批實生苗，從中選育適合本省風土之品系，亦不失爲一條捷徑。爲達此目的，皆需熟闇其種子之播種法。本試驗之目的即在尋求促使獼猴桃種子發芽之可行方法。

有關獼猴桃種子發芽之研究資料，迄今仍甚有限，且各個試驗所獲致之結論並不一致。Rivals (10) 在紐西蘭所做之試驗，認爲其種子發芽並無特殊困難，如今紐西蘭之苗圃商係在秋天將新鮮種子直接播於田間，經多季低溫後，春天即可順利萌芽 (6)。但其他人之報告則顯示種子在自然情況下發芽率甚低，因此有人認爲 Rivals 之結論乃由於紐西蘭之生態環特別適合於獼猴桃種子之發芽條件所致 (12,13)。Smith 和 Toy (14) 兩氏發現濕冷層積可促進種子發芽，但發芽率低而不穩定，需再加上變溫處理才能達到理想發芽率，兩者缺一不可。土藤茂道氏 (1) 在其所著之獼猴桃栽培書籍上亦說明播種前需先將種子以 4.4°C 之低溫處理至少 2 週，然後以日間 21°C 及夜間 10°C 之變溫處理，約經二週即可發芽。

本所以來自紐西蘭、美國加州之種子以及從日本和國內超級市場購得之鮮果中取得之種子，利用各種不同處理，進行初步之發芽試驗，包括種皮磨破、變溫、濕冷層積、激勃素（GA_3）以及其他藥劑之處理，探討最適獼猴桃種子發芽之方法，供作以後栽培上之參考。

材料與方法

於民國 70 年 8 月 1 日，以從日本買回的 Hayward 品種之鮮果中取得種子，作爲試驗材料，在室溫中（25—30°C）探討光照和不同濃度之激勃素（GA_3）對其種子發芽之影響。

試驗係採用裂區設計，材料共分兩大組，一組置於暗室中，另一組則每天12小時之光照，光度爲 7000 lux，光源中¾爲日光燈，¼爲植物燈；每一大組之材料皆分爲六小組，每小組以 1 種濃度之 GA_3 水溶液處理。所用之濃度包括 0、250、500、750、1000 和 1250 ppm；每小組包含 3 個重複，每 1 重複採用 30 粒種子。處理方式爲 GA_3 水溶液浸種 20 小時，然後以自來水冲洗 10 分鐘，陰乾後再以 750 倍之萬力 T 水溶液浸 30 分鐘，再取出陰乾，以備播種。播種之基質由 fine peat 和珍珠石 1：1混合而成，播種所用之容器爲 5 cm×5 cm 之相連式塑膠育苗杯。播種時先於盆中放入約 5cm深之基質，再將種子均勻播於其上，最後蓋以厚約 0.2 cm 之相同基質。每天保持適當之水分，並且從

1.臺灣省農業試驗所 研究報告第1057號。

2.本所園藝系助理。臺灣省 臺中縣 霧峰鄉。

播種之日起每天調查發芽情形 1 次，最後並計算其發芽百分率及發芽速率係數（Coofficient of Velocity of germination）。發芽速率係數是根據 Kotowski [7,11] 之公式計算而得，$CVG = \frac{\Sigma n \times 100}{\Sigma (Dn)}$，其中 n 爲各別日數裏之發芽種子數，D 爲播種以後之日數。

結　果

播種後未經 GA_3 處理者，幾不發芽，有 GA_3 處理者，在光照下每天之發芽情形如表一所示，播種後第 8 天開始發芽，一直持續到第 22 天以後即不再有種子發芽；在黑暗中，種子發芽始於第 9 天

表 1. 獼猴桃播種後每天之發芽數。
Table 1. Numbers of kiwi seeds germinated each day after sowing.

濃度 Conc. (ppm)	重複 Block	每日之發芽數 Numbers of seeds germinated each day																總發芽數
		8th	9th	10th	11th	12th	13th	14th	15th	16th	17th	18th	19th	20th	21th	22th	23th	Total
光照 (Illuinated)																		
0	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
	II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
	III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
250	I	—	—	1	2	6	7	4	5	—	—	1	1	—	—	—	—	27
	II	3	6	4	9	1	4	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	29
	III	3	3	3	1	2	7	1	2	3	3	—	1	—	—	—	—	29
500	I	—	—	2	3	4	4	10	3	1	—	—	1	—	—	—	—	28
	II	1	2	4	4	7	4	1	1	—	—	1	1	—	—	—	—	26
	III	2	4	5	4	3	2	1	1	1	2	—	—	—	—	1	—	26
750	I	—	2	2	4	13	3	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	27
	II	1	5	5	5	1	3	1	1	1	—	—	1	—	—	—	—	24
	III	—	4	5	5	4	—	1	1	1	1	—	1	—	—	—	—	23
1000	I	—	—	1	2	7	4	8	1	1	—	—	—	—	—	—	—	24
	II	2	4	2	9	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	1	—	20
	III	3	3	3	1	2	1	4	—	2	1	—	—	—	—	—	—	20
1250	I	—	1	1	2	7	4	6	3	1	—	—	—	—	—	—	—	25
	II	4	2	2	4	3	3	3	3	—	—	—	—	—	—	1	—	25
	III	2	4	6	1	5	—	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	21
遮光 (In dark)																		
0	IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
	V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
	VI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
250	IV	—	—	—	—	5	6	4	—	2	1	—	1	2	1	1	—	23
	V	—	—	—	—	10	2	2	6	3	2	1	1	—	1	—	—	28
	VI	—	—	—	1	2	3	2	—	1	1	2	1	—	2	1	2	18
500	IV	—	—	1	1	1	6	4	2	3	2	—	—	1	1	—	—	22
	V	—	—	1	1	3	4	1	3	2	1	1	3	—	—	—	—	20
	VI	—	—	—	2	1	3	1	2	2	2	5	1	1	—	—	—	20
750	IV	—	—	1	—	—	4	3	4	3	3	—	—	1	—	1	—	20
	V	—	—	1	—	5	3	3	3	1	—	—	—	—	2	—	—	17
	VI	—	1	2	3	2	6	4	2	1	2	1	—	—	—	—	—	24
1000	IV	—	—	1	1	4	3	3	5	1	—	—	1	—	1	—	—	20
	V	—	1	3	—	8	3	3	1	1	1	—	1	—	—	1	1	24
	VI	—	2	2	3	2	6	—	2	2	1	1	1	—	1	—	—	23
1250	IV	—	—	—	1	—	1	—	—	1	—	2	—	—	1	2	2	10
	V	—	—	1	—	1	2	2	—	2	1	—	—	—	2	2	—	13
	VI	—	—	1	1	1	1	1	2	1	1	—	1	—	—	1	—	11

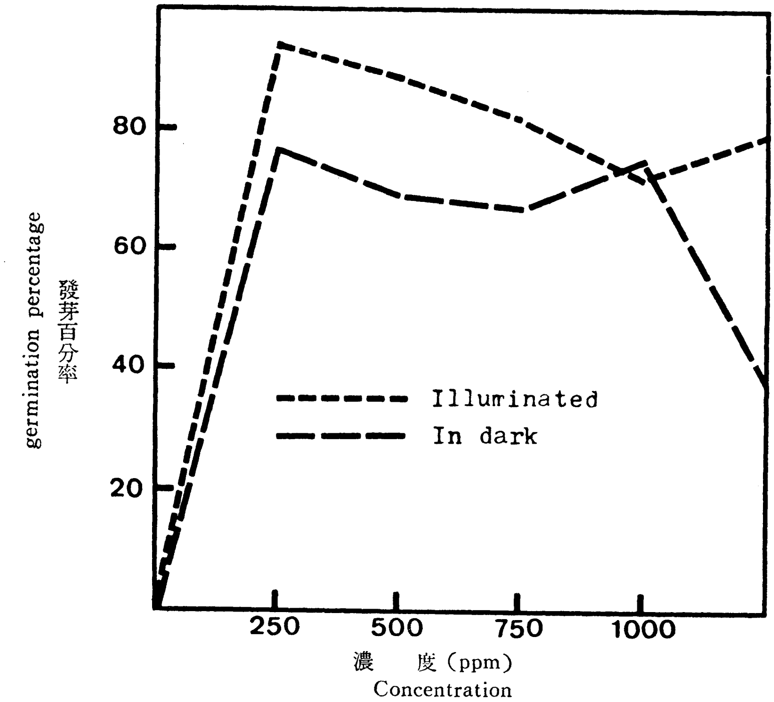

圖1. 光照與暗室處理中不同 GA_3，濃度獼猴桃種子發芽率之變化趨勢。

Fig. 1. The effect of illumination and different concentrations of GA_3 on the germination percentage of Kiwi seeds.

直到第 23 天。以發芽率或發芽速率表示時，GA_3 濃度處理或光照與否處理都有顯著差異（表 2）。相同 GA_3 濃度下，有光照處理的種子發芽均較黑暗處理者爲佳。其中 250 ppm GA_3 處理的種子發芽率高達 94.45%，發芽速率係數爲 8.21。而同濃度 GA_3 在黑暗中，種子發芽率爲 76.67%，發芽速率係數 6.26。一般言之，無論光照或黑暗處理，GA_3 之濃度提高到 750 ppm ，其促進發芽之效果，不呈顯著差異，濃度高達 1250 ppm 時，在黑暗中，則種子發芽率顯著降低，僅 37.78%，發芽速率係數爲 5.89。此種發芽率隨 GA_3 濃度增高而降低之趨勢如圖一所示，GA_3 濃度在 750 ppm 以上時，與光照處理對發芽之效果呈交感作用（interaction），發芽後之幼苗移植於黑色塑膠育苗杯，三個月之小苗如圖 2 所示。

表2. 不同GA_3，濃度處理對獼猴桃種子發芽率及發芽係數之影響

Table 2. The effect of different concentration of GA_3 on the germination of Kiwi seeds.

濃 度 Concentretion (ppm)	發芽率 Germination percentage				發芽速率係數 (CVG)			
	I	II	III	平 均 (Mean)	I	II	III	平 均 (Mean)
光 照 (Illuminated)								
0	3.33	3.33	0.00	2.22(f)	5.26	5.88	0.00	3.71(y)
250	90.00	96.67	96.67	94.45(a)	7.44	9.35	7.86	8.21(vw)
500	93.33	86.67	86.67	83.89(ab)	7.51	8.33	8.41	8.08(vw)
750	90.00	80.00	76.67	82.22(abc)	8.33	8.79	8.52	8.55(v)
1000	80.00	66.67	66.67	71.11(cd)	7.72	8.81	8.55	8.36(v)
1250	83.33	83.33	70.00	78.89(bcd)	7.76	8.39	9.13	8.43(v)

遮 光 (In dark)								
0	0.00	0.00	0.00	0.00(f)	0.00	0.00	0.00	0.00 z)
250	76.67	93.33	60.00	76.67(bce)	6.67	6.48	5.63	6.26 (wx)
500	73.33	66.67	66.67	68.89(cd)	6.88	6.85	6.41	6.71 (vwx)
750	63.33	56.67	80.00	66.67(d)	6.67	7.05	7.55	7.09 (vwx)
1000	66.67	80.00	76.67	74.45(bcd)	7.12	7.32	7.42	7.29 (vwx)
1250	33.33	43.33	36.67	37.78(e)	5.35	5.60	6.71	5.89 (x)

註：凡有相同字母註明者表示其平均數之間無顯著差異。

Note : Means with the same letter are not significantly different.

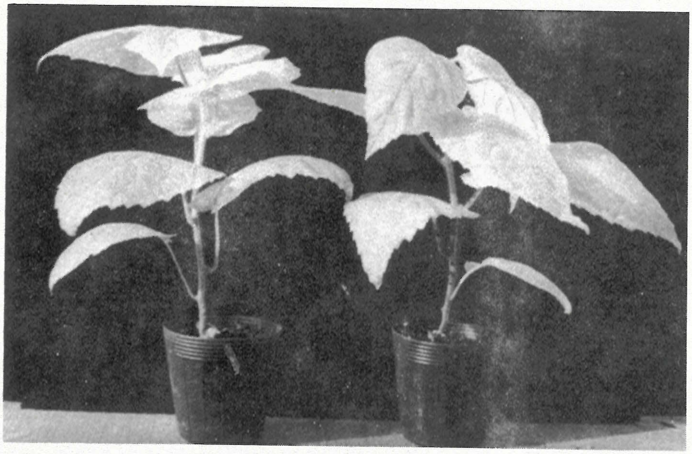

圖 2. 發芽後三個月之獼猴桃幼苗

Fig. 2. Young seedlings of 3 months old. 3-month old kiwi fruit see alings.

討 論

有關 GA_3 處理之效果，由對照組與處理組的比較有顯著差異，可知 GA_3 確可促進獼猴桃種子發芽；在所試驗之 GA_3 濃度範圍中，不同濃度之處理，其效果亦有所不同；就發芽率而言，從 250 到 1,000 ppm 之間皆可達到理想之效果，其中 250 ppm 最佳，此一濃度若再加以光照則效果更佳；由表二及圖一可知在大部份濃度之下，光照可增進 GA_3 處理之效果，而使其發芽率提高。在發芽整齊度方面，以發芽速率係數爲指標時，顯示光照有助於提高種子之發芽整齊度，並可提早發芽（表二）。

關於 GA_3 在促進種子發芽之應用與價值早已受到廣泛認識[8,11]，但在促進獼猴桃種子發芽上，則似乎尚未受到注意，本試驗之結果可爲這方面之參考。又光線對獼猴桃之發芽的影響亦尚未受人注意；本試驗所用之光照雖僅有一種光度，就獲致顯著之結果，顯示光照具有提高 GA_3 處理效果之作用，凡此結果正可引導吾人進一步探求光照和激勃素在獼猴桃種子發芽過程中所扮演之生理角色。

目前本省尚無已達結果年齡之栽培種獼猴桃植株，若欲取得種子，仍以自超級市場購買鮮果再將種子洗出爲最便捷之途徑；然而所購得之鮮果在前此之貯運過程中所經歷之時間和環境之變化情形甚難獲知，因此無法了解其種子在前此階段所經歷之環境變化；但在目前無法克服取材困難之情況下，

本試驗所獲致之結果，有其實用之價值，且可作爲進一步試驗之基礎。

引用文獻

1. 工藤茂道・1978・新果實キウイフルーツ　磐梯聽報社 226 pp
2. 工藤茂道・1979・キウイフルーツの新技術　磐梯聽報社發行270pp.
3. 陳仁仙譯・1980・產於紐西蘭的中國鵝莓一奇威果食品工業　12(8)：42—45。
4. 諶克終・1977・新興果樹獼猴桃之發現與開始栽培及研究　臺灣農林雜誌13(8)：1—5。
5. Beutel, J. A., F. H. Winter, S. C. Maner and M. W. Milla 1976, Kiwifruit-A new crop for california Calif. Agri. 30 (10) : 5-7.
6. Fletcher, W. A., 1976, Growing Kiwifruit. Horticultural Advisory Officer, Auckland. 39pp.
7. Kotowski, F., 1926, Temperature relations to germination of vegetable seeds. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 23 : 176-184 (Cited by E. H. Roberts, 1972).
8. Lang, A., 1970, Gibberellins : Structure and metabolism Ann. Rev. Pl. Physiol., 21 : 537-570.
9. Nihoul, 1976, Le Yang Tao (*Actinidia Chinensis* Planchon) Fruits 31 (2) : 91-109.
10. Rivals, P., 1964, Notes biologigues et culturales sur l'actinidia de Chine, J. d'Agric. Trop et de Bot. Appl. 11 : 75-83.
11. Roberts, E. H., 1972, Viability of Seeds. Syracuse Uni Press 448pp.
12. Schroeder, C. A. and W. A. Fletcher., 1967, The Chinese gooseberry (*Actinidia Chinensis*) in New Zealand. Economic Bot. 21 : 81-92.
13. Smith, R. L., 1961, Chinese gooseberry. West Fruit Grower 15 (10) : 19-20.
14. Smith, R. L., and S. J. Toy, 1967, Effects of stratification and alternation temperatures on seed germination of the Chinese gooseberry, *Actinidia Chinensis* Planch. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 90 : 409-412.

The Effect of Illumination and Gibberellin (GA_3) on the Germination of Kiwi (*Actinidia Chinensis* Planch) Seeds[1]

by

Pang-Chi Liu[2]

Summary

Gremination test was conducted on kiwi seeds secured from Japan exported fruits. At room temperature, germination was enhanced by GA_3 treatment and further more promoted if provided with ligw. Germination percentage of as high as 94.45% was obtained under illumination from seeds pre-treated with 250ppm GA_3 for 20hr. The light treatment also resulted in earlier germination.

---

1. Contribution No. 1057 from Taiwan Agricultural Research Institute.

2. Research Assistants, Department of Horticulture, TARI, Wu—feng, Taichung Hsien, Taiwan 431. R. O. C.